

A5

Heat exchanger with flat finned tubes, more particularly radiator, cooler, condenser or evaporator for automotive vehicle**Publication number:** EP0964218**Publication date:** 1999-12-15**Inventor:** HAUSSMANN ROLAND (DE)**Applicant:** VALEO KLIMATECHNIK GMBH (DE)**Classification:****- international:** *F24H3/08; F28D1/03; F28D1/04; F28F9/02; F24H3/02; F28D1/02; F28D1/04; F28F9/02; (IPC1-7): F28D1/03; F28D1/053***- European:** F24H3/08B; F28D1/03F6; F28D1/04E; F28F9/02A2C2**Application number:** EP19990109324 19990528**Priority number(s):** DE19981025561 19980608**Also published as:**EP0964218 (A3)
DE19825561 (A1)
EP0964218 (B1)
ES2213943T (T3)**Cited documents:**GB583814
DE19515528**Report a data error here****Abstract of EP0964218**

The vehicle heat exchanger assembly has ribbed flat tubes (2) with collectors (8a,8b) connected to the tube interiors, with one collector at each end of the tubes. The flat tubes (2) alternate, singly or in groups, with one end at a collector (8a), and the other end at the other collector (8b), using different heat exchange fluids. Each collector (8a,8b) has an inflow (30) and a backflow (32) for each of the fluids. The ends of the flat tubes (2), away from the collectors (8a,8b), have a U-shaped flow deflection (22).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Wärmetauscher mit verrippten Flachrohren, insbesondere Heizungswärmetauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für Kraftfahrzeuge

Publication number: DE19825561

Publication date: 1999-12-09

Inventor: HAUSSMANN ROLAND (DE)

Applicant: VALEO KLIMATECH GMBH & CO KG (DE)

Classification:

- international: *F24H3/08; F28D1/03; F28D1/04; F28F9/02; F24H3/02; F28D1/02; F28D1/04; F28F9/02; (IPC1-7): F28D1/00; F01P3/18; F28F1/02; F28F9/00; F28F9/02*

- European: F24H3/08B; F28D1/03F6; F28D1/04E; F28F9/02A2C2

Application number: DE19981025561 19980608

Priority number(s): DE19981025561 19980608

Also published as:



EP0964218 (A2)

EP0964218 (A3)

EP0964218 (B1)

ES2213943T (T3)

Report a data error here

Abstract not available for DE19825561

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 198 25 561 A 1

21 Aktenzeichen: 198 25 561.6
22 Anmeldetag: 8. 6. 98
43 Offenlegungstag: 9. 12. 99

51 Int. Cl.⁶:
F 28 D 1/00
F 28 F 9/00
F 28 F 9/02
F 28 F 1/02
F 01 P 3/18

DE 198 25 561 A 1

71 Anmelder:
Valeo Klimatechnik GmbH & Co. KG, 68766
Hockenheim, DE

74 Vertreter:
Dr. E. Jung, Dr. J. Schirdewahn, Dipl.-Ing. C.
Gernhardt, 80803 München

72 Erfinder:
Haussmann, Roland, 69168 Wiesloch, DE

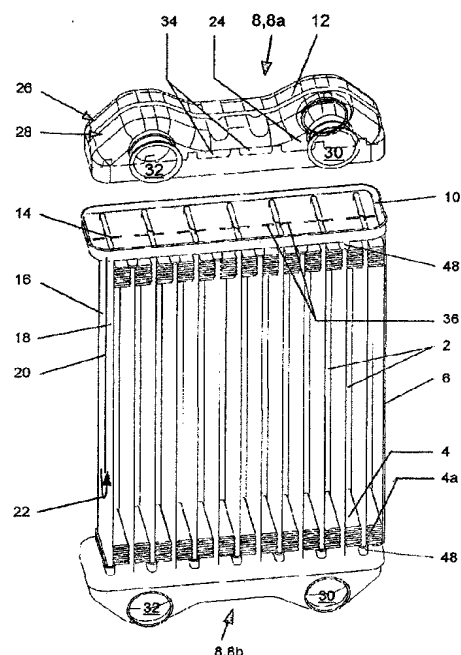
56 Entgegenhaltungen:
DE 44 46 817 A1
DE 44 36 791 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Wärmetauscher mit verrippten Flachrohren, insbesondere Heizungswärmetauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für Kraftfahrzeuge

57 Bei einem Wärmetauscher für Kraftfahrzeuge mit verrippten Flachrohren (2) ist deren Rohrrinnenraum (38) jeweils mit Sammlern (8a, 8b) verbunden, von denen ein erster (8a) im Bereich der ersten Enden und ein zweiter (8b) im Bereich der zweiten Enden der Flachrohre (2) angeordnet ist. Die Flachrohre (2) sind in einzelner oder gruppenweiser Folge abwechselnd an ihren ersten Enden von dem ersten Sammler (8a) und an ihren zweiten Enden von dem zweiten Sammler (8b) aus durch zwei unterschiedliche innere Wärmetauschfluide beaufschlagbar, wobei jeder Sammler (8a, 8b) mit Zulauf (30) und Rücklauf (32) des betreffenden Wärmetauschfluids ausgebildet ist. Die Enden der Flachrohre (2), die ihrem Sammler (8a, 8b) abgewandt sind, haben eine U-förmige Strömungsumkehr (22) im Flachrohr (2). Bei einer zweiten Ausführungsform ist das zweite Wärmetauschfluid durch ein in den betreffenden Rohrrinnenraum (38) der Flachrohre (2) eingebauten Element (40) einer Wärmequelle oder einer Wärmesenke ersetzt, so daß der zweite Sammler (8b) entbehrlich wird.



DE 198 25 561 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher, insbesondere Heizungswärmetauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für Kraftfahrzeuge, mit verrippten Flachrohren, mit den weiteren Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 oder Anspruch 2.

Bei derartigen Wärmetauschern ist es üblich, je einen Sammler im Bereich beider Enden der verrippten Flachrohre anzuordnen und dabei ein inneres Wärmetauschfluid der Flachrohre von dem einen Sammler her durch den jeweiligen Rohrrinnenraum der Flachrohre zum anderen Sammler zu leiten.

Es ist auch schon bekannt (interner Stand der Technik der Anmelderin), unter Verwendung der gleichen Anordnung von verrippten Flachrohren im Wärmetauscher auf eine innere Wärmeübertragung durch ein im Rohrrinnenraum geführtes Wärmetauschfluid zu verzichten und statt dessen ein Element einer Widerstandsheizung, insbesondere als PTC-Element (PTC steht für positive temperature coefficient), in den Rohrrinnenraum lose einzusetzen.

Bei Verwendung eines inneren Wärmetauschfluids ist es auch schon bekannt, nur einen mit Zulauf und Rücklauf versehenen Sammler zu verwenden, an den das jeweilige verrippte Flachrohr mit seinem Rohrrinnenraum mehrflutig angeschlossen ist, wobei die Enden der Flachrohre, welche dem Sammler abgewandt sind, mit einer Umlenkeinrichtung für die Fluten versehen sind.

Schließlich ist es bekannt, Wärmetauscher, deren Rohrrinnenraum für unterschiedliche Arten einer Wärmeübertragung durch eine Wärmequelle oder eine Wärmesenke ausgebildet sind, in Strömungsrichtung des äußeren Wärmetauschfluids, bei Kraftfahrzeugen meist der Umgebungsluft, hintereinander oder nebeneinander anzuordnen. Diese multifunktionelle Anordnung erfordert neben dem baulichen Aufwand für mehrere Wärmetauscher, der sich insbesondere in Material- und Fertigungskosten äußert, auch für deren Anordnung einen relativ großen Raumbedarf, der gerade bei Anordnung in Kraftfahrzeugen besonders kritisch ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche multifunktionelle Anordnung für Kraftfahrzeuge hinsichtlich Material-, Fertigungs- und insbesondere Raumaufwand mindestens für bestimmte Anwendungsfälle weiter zu optimieren.

Diese Aufgabe wird alternativ durch die Wärmetauscher mit den Merkmalen von Anspruch 1 oder von Anspruch 2 gelöst. Bei beiden erfindungsgemäßen Lösungen werden die Funktionen von zwei Wärmetauschern mit unterschiedlicher Beaufschlagung durch eine Wärmequelle oder eine Wärmesenke in einem einzigen Wärmetauscher integriert. Die angestrebte Optimierung ist dann besonders günstig erreicht, wenn die beiden unterschiedlichen Wärmetauscherfunktionen in zeitlicher Folge nutzbar gemacht werden, wobei dann die Verrippung der Flachrohre, die für die momentane Wärmetauscherfunktion nicht gebraucht wird, die Verrippung der für die momentane Wärmetauscherfunktion aktiven Flachrohre für den Wärmetausch mit dem äußeren Wärmetauschfluid ergänzt. In diesem Fall kann es sogar ausreichen, die gesamte Verrippung des Wärmetauschers nur nach der einen Wärmetauscherfunktion auszulegen, die eine maximale äußere Wärmetauschfläche benötigt. Im Grenzfall kann man also sogar die äußere Verrippung gegenüber den bekannten einzelnen Wärmetauschern halbieren. In jedem Fall braucht bei der Fertigung nur ein einziger Wärmetauschertyp für mehrere Funktionen hergestellt und bei der Montage im Kraftfahrzeug angeordnet zu werden, was zu erheblichen Einsparungen an Material, Herstellungskosten und Montagekosten führt. Auch der erforderliche Einbauraum im

Kraftfahrzeug kann im obigen Zusammenhang minimal gehalten werden.

Die Unteransprüche 3 bis 10 betreffen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 und **Fig. 2** eine Draufsicht in Richtung der Strömung von Umgebungsluft als äußerem Wärmetauschfluid auf je eine Ausbildungsform eines Wärmetauschers nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 2 in teilweise geschnittener und teilweise Explosionsdarstellung;

Fig. 3 eine funktionelle Ansicht eines einzelnen Flachrohres mit weggelassener Verrippung;

Fig. 4 eine funktionelle Ansicht eines Wärmetauschers gemäß **Fig. 1** sowie die

Fig. 5 und **6** Teilschnitte eines Wärmetauschers gemäß **Fig. 1** in Längsrichtung der Flachrohre mit Darstellung unterschiedlicher Arten des Endabschlusses an den Enden der Flachrohre, die ihrem Sammler abgewandt sind.

Bei allen dargestellten Wärmetauschern ist ein Block aus parallel zueinander angeordneten Flachrohren **2** vorgesehen, die eine gemeinsame Verrippung durch Zickzacklamellen **4** aufweisen, die mindestens an die Flachseiten der Flachrohre **2** anschließen. Zusätzlich kann auch noch eine entsprechende Verrippung **4a** an der äußeren Flachseite eines jeweils außen liegenden Flachrohres **2** vorgesehen sein, an die ein äußeres seitliches Abschlußblech **6** anschließt.

Allen Ausführungsbeispielen ist weiter gemeinsam, daß eine Gruppe von Flachrohren **2** mit einem Sammler **8** kommuniziert, welcher zweiteilig aus einem Rohrboden **10** und einem Deckel **12** zusammengesetzt ist. Der Rohrboden weist Einstiegschlitze **14** jeweils für ein freies Ende der mit dem betreffenden Sammler **10** kommunizierenden Flachrohre **2** auf. Die Flachrohre sind dabei zweiflutig ausgebildet. Die in Strömungsrichtung des inneren Wärmetauschfluids erste Flut **16** verläuft dabei im Gegenstrom innerhalb des Flachrohres zu der zweiten Flut **18**, wobei zwischen den beiden Fluten **16** und **18** eine Trennwand **20** innerhalb des Flachrohres **2** ausgebildet ist. Der Pfeil **22** in den **Fig. 1** und **2** veranschaulicht dabei die Strömungsumkehr der beiden Fluten innerhalb des Flachrohres.

Der Deckel **12** des Sammlers **8** ist seinerseits durch eine Zwischenwand **24** in eine eingangsseitige Abteilung **26** und eine ausgangsseitige Abteilung **28** unterteilt. Die eingangsseitige Abteilung **26** ist dabei mit einem seitlichen Zulauf **30** am Deckel **12** versehen und kommuniziert innerhalb des Sammlers **8** mit der ersten Flut **16**. Die ausgangsseitige Abteilung **28** weist ebenfalls an der einen Seite des Deckels **12**, hier ohne Beschränkung der Allgemeinheit an derselben Seite, einen Rücklauf **32** des inneren Wärmetauschfluids auf und kommuniziert innerhalb des Sammlers **8** mit der jeweiligen zweiten Flut **18**.

Ohne auf Einzelheiten der Bauart des betreffenden Sammlers **8** weiter eingehen zu wollen, ist zusätzlich in den **Fig. 1** und **2** dargestellt, daß jedenfalls die Zwischenwand **24** im Sammler **8** Zungen **34** aufweisen kann, welche in längs des Rohrbodens **10** verlaufende Nuten oder Schlitze **36** eingreifen können.

Bei der beschriebenen Bauweise bestehen alle Teile vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, wie z. B. AlMn1, und sind miteinander hart unter Abdichtung der jeweiligen Trennwände verlötet.

Bei der Ausführungsart der **Fig. 1** ist je ein Sammler **8a** und **8b** im Bereich beider Enden der Flachrohre **2** angeordnet, wobei beide Sammler von unterschiedlichen Arten eines inneren Wärmetauschfluids beaufschlagt sind. Die unterschiedlichen Arten können dabei insbesondere chemisch

unterschiedlich sein. Man kann aber auch in Betracht ziehen, nur einen Parameter des inneren Wärmetauschfluids unterschiedlich zu wählen, wie etwa die Betriebstemperatur.

Bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 1** sind dabei aufeinander folgende Flachrohre **2** abwechselnd kommunizierend an den Sammler **8a** oder an den Sammler **8b** angeschlossen.

Diese Anschlußfolge kann jedoch auch in einem anderen Rhythmus erfolgen. So kann man etwa statt des abwechselnden Anschlusses gemäß **Fig. 4** ohne Beschränkung der Allgemeinheit jeweils einen Anschluß an nur ein Flachrohr mit einem Anschluß jeweils an eine Parallelschaltung von zwei Flachrohren wechseln. Jede andere Zuordnung von einzelnen und/oder gruppenweisen Anschlüssen ist hierbei im Rahmen der Erfindung auch möglich.

Aufbau und Anschlußweise der beiden Sammler **8a** und **8b** gemäß **Fig. 1** sind dabei gleichartig, so daß der Sammler **8b** nicht gesondert beschrieben zu werden braucht.

Bei dieser zu **Fig. 1** alternativen Ausführungsform gemäß **Fig. 2** ist nur ein einziger Sammler **8** im Bereich der einen Enden der Flachrohre angeordnet, dessen Aufbau und Anschlußweise der des Sammlers **8a** oder des Sammlers **8b** von **Fig. 1** entspricht und ebenfalls keiner erneuten Beschreibung im einzelnen bedarf.

Die Funktion des zweiten Sammlers **8b** ist im Vergleich zu **Fig. 1** hier jedoch dadurch ersetzt, daß der Rohrrinnenraum **38** einer Folge von Flachrohren **2** nicht mehr von einem inneren Wärmetauschfluid beaufschlagt ist, sondern als Aufnahmeraum für ein lose eingestecktes Element einer Wärmequelle oder einer Wärmesenke dient, hier konkret jeweils eines als PTC-Element **40** ausgebildeten Heizstabes, dessen Wärmequelle elektrischer Strom ist. Dieser wird den einzelnen Elementen **40** von einer Energieversorgungseinrichtung **42** aus zugeführt, die hier in Abwandlung von **Fig. 1** am Ort der Sammler **8b** von **Fig. 1** angeordnet ist. In **Fig. 2** sind dabei zwei mit **1** kenntlich gemachte Anschlußklemmen **44** an eine äußere Gleichspannungsquelle veranschaulicht.

An die Stelle des beschriebenen Elements **40** einer Wärmequelle kann auch in nicht dargestellter Weise ein z. B. als Peltier-Element ausgebildetes Element einer Wärmesenke treten, wobei dabei der grundsätzliche Aufbau gemäß **Fig. 2** auch zur Beschreibung eines solchen Peltier-Elementes mit Anschluß an eine Wärmesenke erhalten bleibt.

Es wird bevorzugt, ein solches Element **40** einer Wärmequelle oder einer Wärmesenke lose in dem Rohrrinnenraum **38** anzuordnen. Das ermöglicht es, die Hartverlötung der sonstigen Bauteile vor dem Einsetzen dieses Elements **40** in den Rohrrinnenraum **38** vorzunehmen. Die Erfindung schließt es jedoch nicht aus, alternativ auch das betreffende Element **40** in den Gesamtverlötungsvorgang mit einzubeziehen und hierzu beispielsweise die Wandungsfläche des Rohrrinnenraums oder insbesondere die Mantelfläche des Elements **40** mit dem betreffenden Hartlot vorzubeschichten, wie man das in Analogtechnik auch bezüglich der sonstigen miteinander zu verlötenden Bauteile des Wärmetauschers vorzunehmen pflegt.

Auch bei der abwechselnden Funktion eines inneren Wärmetauschfluids einerseits und eines Elements **40** einer Wärmequelle oder einer Wärmesenke besteht dabei Freiheit in der Folge der unterschiedlich thermodynamisch beanspruchten Flachrohre **2**, sei es analog **Fig. 1** in wechselnder Folge, sei es wie im Ausführungsbeispiel nach **Fig. 4** in Folge einzelner Flachrohre und von Gruppen von Flachrohren oder sei es in einer sonstigen Abfolge, die auch nicht unbedingt demselben oder auch nur einem regelmäßigen Folgerhythmus zu entsprechen braucht.

Wiederum ohne Beschränkung der Allgemeinheit beschreiben die **Fig. 4, 5** und **6** drei besonders bevorzugte Aus-

führungsformen der Ausbildung und Anordnung der von einem inneren Wärmetauschfluid beaufschlagten Flachrohre **2** im Umlenkungsbereich der Fluten.

Die Umlenkung der Fluten kann dabei vollständig oder teilweise im Flachrohr **2** selbst erfolgen, wie dies an zwei Alternativen in **Fig. 3** einerseits und in **Fig. 5** und **6** andererseits dargestellt ist. In der in erster Linie schematisch gemeinten Darstellung von **Fig. 3** kann man auch gegenständlich eine solche Ausführungsform erkennen, bei der am Ende des betreffenden Flachrohres **2** die Trennwand **20** ganz fortgelassen ist. Alternativ kann diese Trennwand **20** auch mit zur Strömungsverbindung dienenden Öffnungen **46** analog **Fig. 5** und **Fig. 6** ausgebildet sein, wobei hier eine Anzahl von zwei Öffnungen dargestellt ist, an deren Stelle jedoch ebenso eine einzelne Öffnung wie eine Anzahl von mehr als zwei Öffnungen **46** treten kann.

Wenn die Umlenkung zwischen den beiden Fluten ausschließlich analog **Fig. 3** oder **Fig. 5** bzw. **6** innerhalb des Flachrohres erfolgt, reicht es aus, das betreffende Flachrohr an dem Ende, welches nicht mit seinem Sammler **8** kommuniziert, einfach abzuschließen, z. B. durch Zusammenklemmen und Hartverlöten. Die Ausführungsformen gemäß **Fig. 3, Fig. 5** und **Fig. 6** zeigen statt dessen einen Endabschluß des jeweiligen Flachrohres **2** durch ein gesondertes napfförmiges Element **48**. Dessen Anordnung gibt die Möglichkeit, auf eine Umlenkung der Fluten im Flachrohr selbst sogar ganz zu verzichten und statt dessen die Umlenkung in dem betreffenden napfförmigen Element **48** ausschließlich vorzunehmen. Man kann aber auch eine Mischform zwischen beiden Ausführungsformen nehmen, bei denen die Umlenkung teilweise innerhalb des Flachrohres und teilweise innerhalb des napfförmigen Elementes vorgenommen ist. Bevorzugt und im Rahmen der Darstellung gemeint ist die Anordnung, bei der die Umlenkung ausschließlich im Flachrohr erfolgt und das betreffende napfförmige Element **48** nur zum stirnseitigen Abschluß des betreffenden Flachrohres **2** vorgesehen ist.

Bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 3** ist das napfförmige Element **48** an einem freien Ende des betreffenden Flachrohres **2** übergestülpt. **Fig. 5** zeigt für diesen Fall die Besonderheit, daß das napfförmige Element **48** zwischen dem freien Ende des betreffenden Flachrohres **2** und dem Rohrboden **10** des räumlich nachfolgenden Sammlers **8** bzw. **8a** bzw. **8b** eingeklemmt ist, so daß auch durch diese Einklemmung eine Hartverlötung zwischen dem jeweiligen freien Ende des Flachrohres **2** und dem Rohrboden **10** erfolgen kann. **Fig. 6** zeigt demgegenüber eine Variante, bei der auf die gesonderte Ausbildung und Anordnung des napfförmigen Teils **48** verzichtet wird und dessen Funktion durch entsprechende napfförmige Ausbildung des Rohrbodens **10** mit übernommen wird.

Diese Ausbildungsformen sind im einzelnen unter Bezug auf eine Anordnung gemäß **Fig. 1** beschrieben, bei der zwei gesonderte Sammler **8a** und **8b** an beiden Endbereichen der Flachrohre vorgesehen sind. Sinngemäß kann man entsprechende Anordnungen aber auch auf die Bauweise gemäß **Fig. 2** übertragen, wobei gegebenenfalls an den Enden der Flachrohre, wo der einzelne Sammler **8** gemäß **Fig. 2** nicht angeordnet ist, eine entsprechende räumliche Struktur im Rahmen einer Basisplatte **50** der Energieversorgungseinrichtung **42** ausgebildet sein kann.

Die Elemente **40** einer Wärmequelle oder Wärmesenke benötigen ihrerseits nicht zwingend einen endseitigen Abschluß der Rohrrinnenräume **38** an den der Energieversorgungseinrichtung **42** abgewandten Enden der Flachrohre. Dies schließt jedoch nicht aus, einen zu den beschriebenen Endabschlüssen analogen Abschluß dieser Enden für diesen Fall auch vorzusehen.

Schließlich ist in **Fig. 3** dargestellt, daß im Rahmen der Erfindung vorzugsweise solche Flachrohre **2** Anwendung finden, die aus einem Flachmaterial so gefaltet sind, daß bei der Faltung auch die Trennwand **20** des Flachrohres mit gewonnen wird. Dies wird besonders deutlich an der in **Fig. 3** links ersichtlichen Schnittführung durch das freie Ende des betreffenden Flachrohres **2**, wo die Trennwand **20** von einer Endzone des ursprünglichen Flachmaterials mit gebildet wird.

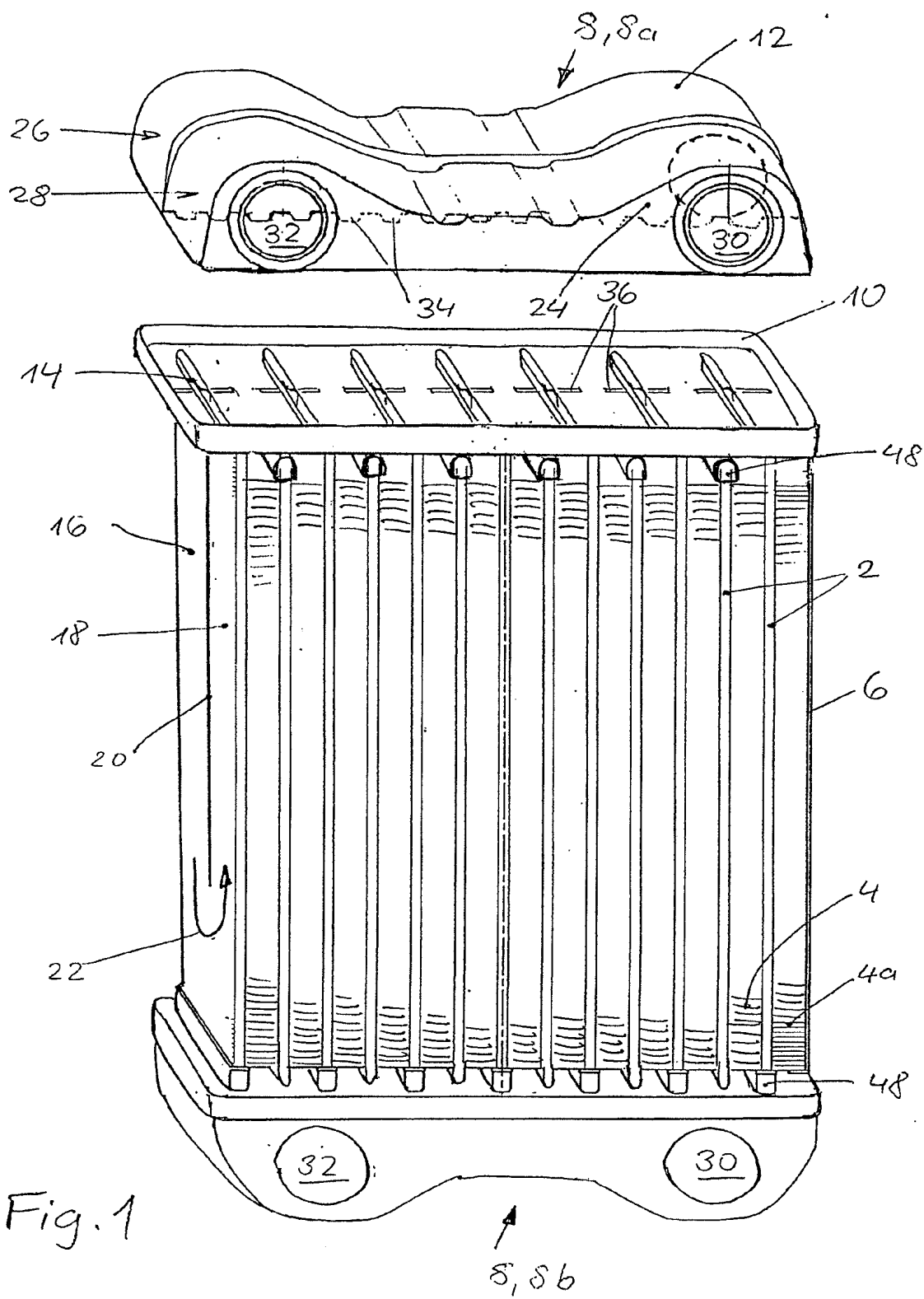
Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere Heizungs Wärmetauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für Kraftfahrzeuge, mit verrippten Flachrohren (**2**), deren Rohrrinnenraum (**38**) jeweils als Wärmeübertrager einer Wärmequelle oder einer Warmesenke ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Wärmeübertrager jeweils ein inneres Wärmetauschfluid dient, welches mit dem Rohrrinnenraum (**38**) über Sammler (**8a**, **8b**) kommuniziert, von denen ein erster Sammler (**8a**) im Bereich der ersten Enden und ein zweiter Sammler (**8b**) im Bereich der zweiten Enden der Flachrohre (**2**) angeordnet ist,
daß die Flachrohre (**2**) in einzelner oder gruppenweiser Folge abwechselnd an ihren ersten Enden von dem ersten Sammler (**8a**) und an ihren zweiten Enden von dem zweiten Sammler (**8b**) aus von ihrem inneren Wärmetauschfluid beaufschlagbar sind,
daß der erste Sammler (**8a**) mit Zulauf (**30**) und Rücklauf (**32**) eines ersten und der zweite Sammler (**8b**) mit Zulauf (**30**) und Rücklauf (**32**) eines vom ersten verschiedenen zweiten Wärmetauschfluids ausgebildet ist, und
daß die Enden der Flachrohre (**2**), die ihrem Sammler (**8a**, **8b**) abgewandt sind, mit einer U-förmigen Strömungsumkehr (**22**) im Flachrohr (**2**) versehen sind.
2. Wärmetauscher, insbesondere Heizungs Wärmetauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für Kraftfahrzeuge, mit verrippten Flachrohren (**2**), deren Rohrrinnenraum (**38**) jeweils als Wärmeübertrager einer Wärmequelle oder einer Warmesenke ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß als ein erster Wärmeübertrager ein inneres Wärmetauschfluid dient, welches mit dem Rohrrinnenraum (**38**) über einen Sammler (**8**) kommuniziert, der im Bereich der einen Enden der Flachrohre angeordnet ist, und
daß als ein zweiter Wärmeübertrager ein in den Rohrrinnenraum (**38**) eingebautes Element (**40**) der Wärmequelle bzw. der Warmesenke vorgesehen ist,
daß die Flachrohre (**2**) in einzelner oder gruppenweiser Folge abwechselnd über den Sammler (**8**) von dem Wärmetauschfluid oder von dem eingebauten Element (**40**) beaufschlagbar sind,
daß der Sammler (**8**) mit Zulauf (**30**) und Rücklauf (**38**) des Wärmetauschfluids ausgebildet ist und im Bereich der dem Sammler (**8**) abgewandten Enden der Flachrohre (**2**) eine Energieversorgungseinrichtung (**42**) der eingebauten Elemente (**40**) angeordnet ist, und
daß die Enden der Flachrohre (**2**), die dem Sammler (**8**) abgewandt sind, mit einer U-förmigen Strömungsumkehr (**22**) im Flachrohr (**2**) versehen sind.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Strömungsumkehr (**22**) eine Umkehrvorrichtung (**48**) an das freie Ende

des Flachrohres (**2**) angesetzt ist.

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die Strömungsumkehr (**22**) mindestens eine Öffnung (**46**) in der Trennwand (**20**) zwischen gegenläufigen benachbarten Fluten (**16**, **18**) desselben Flachrohres (**2**) vorgesehen ist und jenseits der Strömungsumkehr (**22**) das Ende des Flachrohres (**2**) geschlossen ausgebildet ist.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch von den Flachrohren (**2**) gesonderte Endverschlüsse (**48**) für die Enden der Flachrohre.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch Verschlusskappen (**42**) und/oder Verschlussstopfen.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Endverschlüsse (**42**) im Rohrboden (**10**) eines Sammlers (**8**) mit ausgebildet sind, der für die Beaufschlagung anderer Flachrohre (**2**) mit innerem Wärmetauschfluid vorgesehen ist.
8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (**40**) der Wärmequelle oder der Warmesenke lose in den Innenraum (**38**) des betreffenden Flachrohres (**2**) eingesteckt ist.
9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Element (**40**) einer Wärmequelle ein Heizstab, vorzugsweise in Ausbildung als PTC-Element, vorgesehen ist.
10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Element (**40**) einer Warmesenke ein Peltier-Element vorgesehen ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen



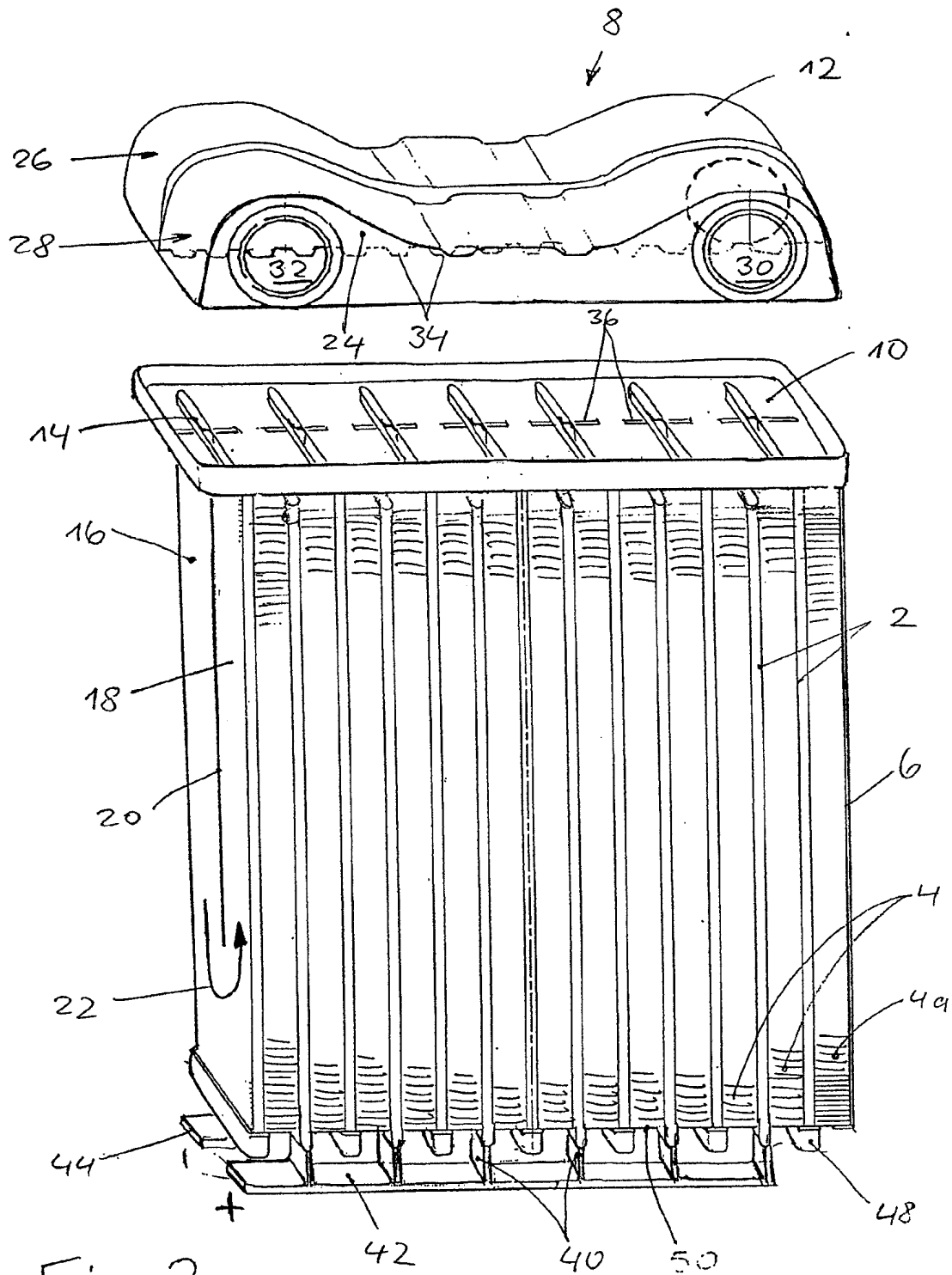


Fig. 2

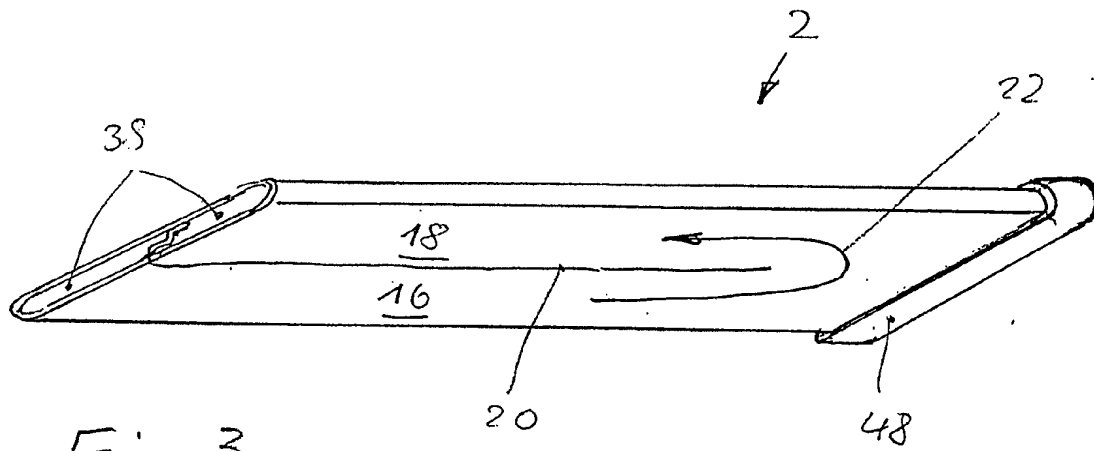


Fig. 3

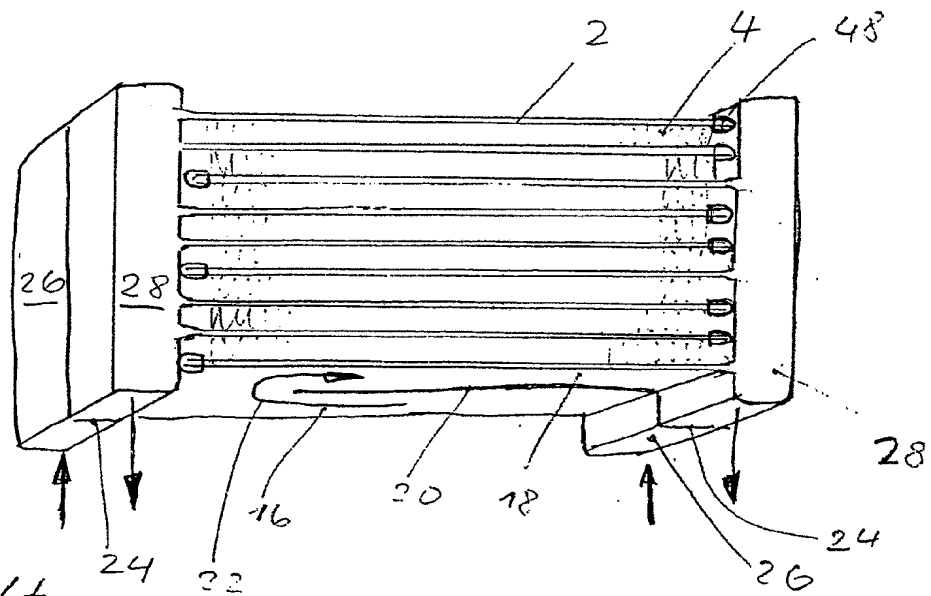


Fig. 4

